

Ensayos Económicos | 83

Mayo de 2024

Determinantes de la inflación en Argentina, 2004-2022

Pablo de la Vega, Guido Zack, Jimena Calvo, Emiliano Libman



BANCO CENTRAL
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Determinantes de la inflación en Argentina, 2004-2022

Pablo de la Vega

Fundar, Argentina e Instituto de Investigaciones Económicas (UNLP), Argentina

Guido Zack

Fundar, Argentina; Instituto Interdisciplinario de Economía Política (UBA-CONICET), Argentina y Centro de Investigaciones Macroeconómicas para el Desarrollo (EEyN-UNSAM), Argentina

Jimena Calvo

Fundar, Argentina

Emiliano Libman*

Fundar, Argentina y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Resumen

Este documento analiza la relación empírica entre la tasa de inflación y sus determinantes próximos en Argentina, utilizando datos trimestrales durante el período 2004-2022 y un enfoque de modelos de vectores de corrección al error. A diferencia de la literatura previa, este trabajo parte de un esquema teórico que motiva la inclusión de variables que se espera contribuyan a explicar la inflación, lo cual permite disminuir el riesgo de omitir variables relevantes y formalizar mecanismos claves. La inferencia es realizada a través de análisis de causalidad de Granger, funciones de impulso respuesta y descomposición de la varianza de los errores de pronóstico. Los resultados sugieren que un plan antiinflacionario para Argentina debería tener en consideración tanto la mayor relevancia que tienen el componente inercial, el tipo de cambio y la tasa de interés en la dinámica de corto plazo del nivel de precios, como la relación de largo plazo entre precios, tasa de interés y nivel de actividad.

Clasificación JEL: E31, C22, E52.

Palabras clave: Argentina, determinantes de la inflación, inflación, modelos VEC.

Presentado: 14 de julio de 2023 – *Aprobado:* 11 de diciembre de 2023.

* Se agradecen los comentarios de Fernando Toledo, Fernando Morra, y los participantes de las VI Jornadas Argentinas de Econometría y de la LVII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Cualquier error es de nuestra entera responsabilidad. Las opiniones vertidas en el presente trabajo son de los autores y no se corresponden necesariamente con las del BCRA o sus autoridades. Email: delavegapc@gmail.com, gzack@fund.ar, jcalvo@fund.ar y elibman@fund.ar.

Determinants of Inflation in Argentina, 2004-2022

Pablo de la Vega

Fundar, Argentina and Institute of Economic Research (UNLP), Argentina

Guido Zack

Fundar, Argentina; Interdisciplinary Institute of Political Economy (UBA-CONICET), Argentina and Center for Macroeconomic Research for Development (EEyN-UNSAM), Argentina

Jimena Calvo

Fundar, Argentina

Emiliano Libman

Fundar, Argentina and National Council for Scientific and Technical Research (CONICET), Argentina

Abstract

This paper analyzes the empirical relationship between the inflation rate and its proximate determinants in Argentina, using quarterly data during the period 2004-2022 and a vector error correction modeling approach. Unlike previous literature, this article is based on a theoretical scheme that motivates the inclusion of variables that are expected to contribute to explaining inflation, which allows reducing the risk of omitting relevant variables and formalizing key mechanisms. Inference is performed through Granger causality analysis, impulse response functions and analysis of variance of forecast errors. The results suggest that an anti-inflationary plan for Argentina should take into consideration both the greater relevance of the inertial components, the exchange rate and the interest rate in the short-term dynamics of the price level, as well as the long-term relationship between prices, interest rate and level of activity.

JEL Classification: E31, C22, E52.

Keywords: Argentina, inflation, inflation determinants, VEC models.

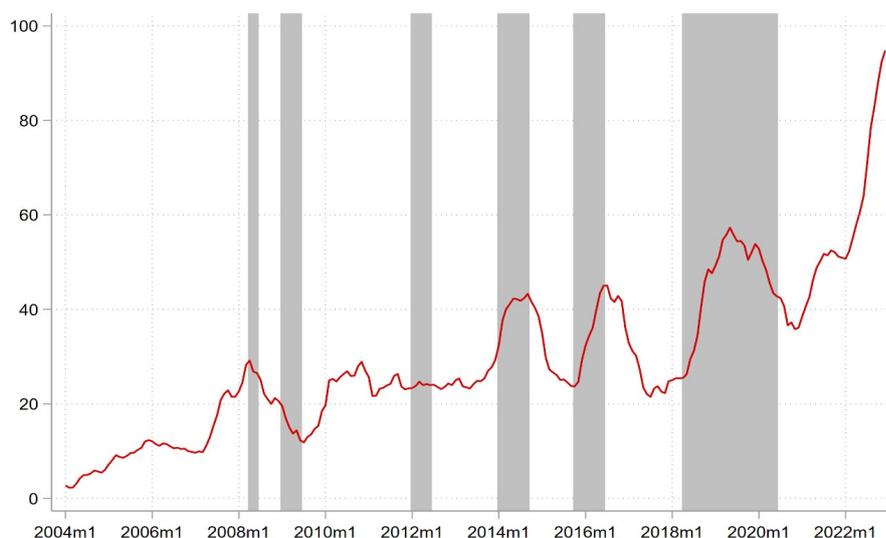
Submitted: July 14, 2023 – *Approved:* December 11, 2023.

1. Introducción

Los niveles de inflación de Argentina han evidenciado una tendencia creciente a lo largo de las dos últimas décadas llegando recientemente a niveles en torno al 100% anual (ver el Gráfico 1). Existe un relativo consenso acerca de que estos niveles son un detrimento para el crecimiento económico, la distribución del ingreso y la pobreza. Así, la inflación es hoy posiblemente el problema más relevante de la Argentina. Sin embargo, existen grandes diferencias respecto a cuáles son los factores determinantes del proceso inflacionario que atraviesa nuestro país (Zack *et al.*, 2017). Para resolver el problema, es necesario un mínimo de acuerdos básicos al respecto, ya que las políticas antiinflacionarias a aplicar dependen crucialmente del entendimiento de las causas y mecanismos que generan el aumento generalizado y sostenido del nivel de precios.

Gráfico 1. Inflación mensual interanual (%), 2004-2022

En porcentaje de personas



La figura muestra la variación interanual del índice de precios al consumidor. El área gris señala períodos en los cuáles haya habido una contracción económica por dos trimestres seguidos.

Fuente: elaboración propia con base en INDEC e Institutos de Estadística Provinciales.

El presente trabajo contribuye a la literatura sobre los determinantes de la inflación en Argentina analizando con particular interés el período comprendido entre las últimas dos décadas. Se utilizan datos trimestrales durante el período 2004-2022 y un enfoque de modelos vectores de corrección al error (VEC), el cual permite analizar tanto relaciones de largo plazo como la dinámica de corto entre variables que se determinan de forma simultánea. A diferencia de la literatura previa, este trabajo parte de un esquema teórico contable que descompone el nivel de precios en sus determinantes próximos y motiva, entonces, la inclusión de diferentes variables que se espera contribuya a explicar la inflación. Esto permite disminuir el riesgo de omitir variables relevantes y, a su vez, formalizar mecanismos claves. La inferencia es realizada a través de análisis de causalidad de Granger, funciones de impulso respuesta (IRF, por sus siglas en inglés) y descomposición de la varianza de los errores de pronóstico (FEVD, por sus siglas en inglés) bajo diferentes descomposiciones de Cholesky.

Los resultados sugieren que, en el largo plazo, el nivel de precios tiene una relación positiva con la tasa de interés.¹ Además, el precio de los regulados y el precio internacional de las importaciones se asocian de forma positiva con el nivel de precios, pero estas relaciones no son estadísticamente significativas. Similarmente, el tipo de cambio se asocia negativamente con el nivel de precios, pero esta relación no es estadísticamente significativa. Estos resultados son consistentes con una economía que durante una parte significativa de la muestra ha sufrido de estanflación. Los cambios en la tasa de interés en un entorno de inestabilidad parecen alimentar los procesos inflacionarios (por ejemplo, porque alimentan las expectativas de inflación o elevan el costo de capital de las firmas).

Por otro lado, se realizan test de exogeneidad débil, analizando cuáles de las variables responden a las desviaciones de las relaciones de largo plazo estimadas. Se encuentra que el tipo de cambio nominal y el precio de los *commodities* internacionales son débilmente exógenos, sugiriendo que son las variables candidatas a ser las tendencias comunes que mueven el sistema. El ajuste del resto de las variables del sistema a las relaciones de largo plazo demuestra el valor empírico de utilizar un enfoque de sistemas para obtener estimaciones consistentes.

Luego nos concentramos en analizar la respuesta del nivel de precios ante shocks exógenos en el resto de las variables del sistema mediante IRF y FEVD. Los resultados son, en general, los esperados. Shocks en el nivel de precios tienen un impacto positivo y permanente sobre la propia serie de precios. El precio de regulados tiene un impacto positivo en el primer trimestre, pero se vuelve no significativo a partir del segundo, con una tendencia decreciente; esto parece sugerir que los aumentos en las tarifas son inflacionarios en el corto plazo, por su impacto directo, pero el efecto se diluye a la larga (e inclusive podría contribuir a reducir la inflación si permite equilibrar las cuentas públicas). Las depreciaciones nominales tienen un impacto positivo y duradero en el tiempo sobre el nivel de precios. El nivel de actividad no tiene un efecto estadísticamente significativo bajo ninguno de los ordenamientos. Shocks en la oferta monetaria tienen un impacto positivo solo en el primer trimestre bajo los ordenamientos 1 y 2, donde dicha variable se encuentra al inicio de la secuencia recursiva. El resultado más controversial es el efecto positivo que tienen los shocks sobre la tasa de interés en el nivel de precios. Este resultado es usual en la literatura, la cual lo denota como el “price puzzle” dado que es contraintuitivo en términos teóricos (Sims, 1986; Castelnuovo y Surico, 2009; Rusnak *et al.*, 2013; Estrella, 2015). Finalmente, el precio de los *commodities* internacionales no tiene un efecto relevante sobre el nivel de precios.

Por su parte, la descomposición de varianza muestra cuán importantes son los shocks de cada variable en explicar las variaciones de las variables del modelo y cómo esta importancia varía en el tiempo. Por ejemplo, entre 50 y 58% de la variación en los precios en el período inicial se debe a shocks en el mismo nivel de precios. Sin embargo, esta importancia cae en el tiempo y para el trimestre 6 es de entre 16 y 28%, de modo que la contribución de otras variables se vuelve más relevante. En los ordenamientos 1 y 2, la variable que más ve crecer su contribución es la tasa de

¹ Adicionalmente, el nivel de precios tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con el nivel de actividad. Dado que las variables del sistema, a excepción de la tasa de interés, están expresadas en logaritmos, los coeficientes pueden ser interpretados como elasticidades.

interés, que pasa de explicar 24% de la varianza en el primer período a 48% en el sexto. Algo similar, pero en menor medida ocurre con el tipo de cambio, que pasa de explicar 15% en el primer período a 25% en el último. Por el contrario, en los ordenamientos 3 y 4, es el tipo de cambio la variable que más ve crecer su contribución en el tiempo, pasando de explicar de 33% a 56%. El incremento de la contribución de la tasa de interés es considerable pero menor bajo estos ordenamientos. La oferta de dinero solo es relevante bajo los órdenes 1 y 4, aunque su contribución no supera el 8% en ningún período. Similarmente, la contribución del precio de bienes internacionales no supera el 8% en ningún período, pero su contribución está presente en los cuatro ordenamientos. El precio de bienes regulados tiene una contribución en los primeros dos trimestres de entre 4 y 8%. Finalmente, el nivel de actividad no tiene una contribución relevante en ninguna de las simulaciones.

El resto del artículo se organiza como sigue. En la siguiente sección se revisa la literatura previa sobre los determinantes de la inflación en Argentina y se establece un esquema teórico a partir del cual surge la especificación econométrica que se evalúa en el resto del trabajo. En la Sección 3 se describen los datos y la metodología empírica, cuyos resultados se discuten en la Sección 4. Las conclusiones se incluyen en la Sección 5.

2. Revisión de literatura

La discusión sobre los orígenes y el problema del combate de la inflación ha sido objeto de una extensa literatura, en muchos casos motivada por la experiencia de América Latina. Dicha literatura tiene diversos ejes, entre los que se destaca la discusión sobre los orígenes de los procesos inflacionarios, los distintos tipos de régimen (los que difieren según su duración, intensidad y sostenibilidad en el tiempo) y los tipos de estrategias utilizadas para controlarlos en aquellos casos en los que los precios aumenten a un ritmo que resulte perjudicial.

A grandes rasgos, existen tres hipótesis sobre el origen de la inflación: a) monetaria y fiscal (Sargent, 1982); b) conflicto distributivo (Lavoie, 2022, capítulo 8) y; c) estructural (Heymann, 1986). Aunque el grueso de la profesión y la literatura se inclina por explicar el fenómeno a partir de la primera explicación, recientemente ha resurgido el interés por los planteos asociados con la segunda y tercera interpretación (Werning y Lorenzoni, 2023).

La distinción no siempre es nítida. Por ejemplo, es posible observar una interrelación entre el conflicto distributivo y la política macroeconómica. Una política fiscal expansiva que derive en situaciones insostenibles puede tener como trasfondo la incapacidad de la sociedad de organizar un presupuesto financiable con impuestos y sin endeudamiento explosivo (Heymann y Navajas, 1989; Gerchunoff y Rapetti, 2016).

Adicionalmente, en contextos de baja inflación, no es tan clara la conexión entre nivel de actividad, dinero y precios. Partiendo de la crítica a la “Curva de Phillips” (Phillips, 1958) Friedman (1968) y Phelps (1967) sugirieron la hipótesis según la cual en el largo plazo el desempleo se sitúa en su “tasa natural”, revelando el carácter “monetario” de la inflación. La hipótesis de Friedman y Phelps asume que los desvíos con respecto a la tasa natural generan cambios en la tasa de inflación, algo

que no parece observarse particularmente cuando la inflación está por encima de dicha tasa (Akerlof *et al.*, 2000).²

Los enfoques de la inflación por conflicto a menudo introducen cuestiones “estructurales” (Olivera, 1991). Por ejemplo, se suele asumir que la oferta de bienes industriales se ajusta a la demanda (dada la existencia de capacidad excedente), pero la de alimentos es poco elástica en el corto plazo (Cardoso, 1981). De este modo, los cambios en la demanda requieren cambios de precios relativos que se transforman en inflación si las autoridades convalidan posteriores aumentos de salarios o si introducen subsidios para mantener bajos los precios de los alimentos (Agenor y Montiel, 2008).

Por el contrario, en contextos de hiperinflación parece ser más fácil encontrar algún consenso sobre la primacía de la cuestión monetaria. El modelo por excelencia de la hiperinflación es el de Cagan (1956), pero autores como Kalecki (1962) sugirieron una formulación muy similar.

En síntesis, es fundamental analizar la cuestión de la inflación entendiendo que es un fenómeno no-lineal, plausible de ser clasificado en función de las condiciones macroeconómicas vigentes. Una distinción a considerar es la que existe entre regímenes de “inflación crónica” y “alta inflación e hiperinflacionarios”. En un contexto de “inflación crónica” (Pazos, 1972), la dinámica de los precios y los salarios exhibe una marcada inercia, por lo que la inflación pasada se convierte en una guía para predecir la dinámica de los precios.

Además, los precios suelen ajustarse en distintos momentos del año. En un contexto de “alta inflación e hiperinflación”, las tasas pasadas de inflación no ofrecen una guía confiable para tomar decisiones económicas y los ajustes se realizan con mayor frecuencia y sincronía, por lo que lo más probable que se tome como referencia la evolución del tipo de cambio (Heymann y Leijonhufvud, 1995).

Es precisamente la desaparición de un índice de precios en moneda nacional como mecanismo para orientar las decisiones la que marca la diferencia entre “alta inflación” e “hiperinflación”. La corta duración de los contratos durante una hiperinflación hace que la mera reducción del ritmo al que crecen los precios eleve los salarios reales, los cuales se fijan con mayores rezagos que los precios. Por esta razón, al detenerse la hiperinflación se suele observar una expansión del nivel de actividad (Taylor, 1991). Este mecanismo está ausente en las experiencias de estabilización en contextos no hiperinflacionarios de alta inflación.

La literatura sobre experiencias de estabilización ha tomado nota de las diferencias que existen no solamente entre los diferentes regímenes inflacionarios, sino en la variedad de abordajes para combatirla. Consecuentemente, clasifica los planes en función de sus características más

² Otros trabajos han sugerido que la presencia de “shocks de oferta” explican la tendencia de la “tasa natural” a moverse con el tiempo, constituyendo una suerte de blanco móvil que dificulta en la práctica su identificación (Gordon, 2013). Otros han sugerido que la presencia de “dependencia del sendero” implica que la tasa “observada” de desempleo modifica a la “tasa natural”; en este caso, políticas contractivas tienen efectos permanentes sobre el desempleo (Blanchard y Summers, 1986).

destacadas. Por ejemplo, se suele distinguir entre programas “ortodoxos”, que enfatizan la corrección de los desbalances macroeconómicos y las inconsistencias de política macroeconómica (déficit fiscal, sobrevaluación cambiaria, etc.), y programas “heterodoxos”, que ponen el foco en la necesidad de interceder en el proceso de formación de precios y salarios (para combatir la inercia inflacionaria). En general, se reconoce que ningún intento de estabilización tuvo éxitos duraderos sin combinar una dosis de ambos programas (Dornbusch y Simonsen, 1987).

Otra clasificación explora la distinción entre programas de estabilización basados en regular la cantidad de dinero y programas de estabilización basados en la utilización de un tipo de cambio fijo o semifijo. En América Latina y en países no desarrollados, suelen predominar los programas basados en la estabilización del tipo de cambio. Reinhart y Végh (1994) analizan diecisiete programas de estabilización (para Argentina, Brasil, República Dominicana, Israel, México, Perú y Uruguay), de los cuales cinco estuvieron basados en la cantidad de dinero, y los doce restantes, en anclas cambiarias. Dicho trabajo recoge una serie de hechos estilizados que analizan la evolución promedio de los agregados macroeconómicos antes, durante y después de implementado el plan de estabilización. Quizás el hecho estilizado más importante es el que muestra que la estabilización con ancla cambiaria produce en un primer momento una expansión del producto y luego una recesión, mientras que la estabilización monetaria revierte el orden.

El estudio empírico de los determinantes de la inflación ha recibido sustancial atención en la literatura, en particular en países que han experimentado fenómenos inflacionarios sostenidos en el tiempo como Argentina (Chhibber, 1991; Akinboade *et al.*, 2001, Helmy, 2008; Ndikumana *et al.*, 2021). Un punto llamativo de dicha literatura es que la mayoría de los trabajos estiman una especificación econométrica que no se deriva de un modelo teórico, sino que es una recopilación de variables que, según la literatura previa, se esperaría que tengan un efecto en el nivel de precios (Dhakal *et al.*, 1994; Kim, 1998; Khan y Schimmelpfennig, 2006; Tran, 2018; Lakshmanasamy, 2022). Sin embargo, hay ciertos trabajos que sí parten de un esquema teórico formalizado para motivar el análisis empírico (Chhibber, 1991; Akinboade *et al.*, 2001; Lissovolik, 2003; Nguyen y Niguyen, 2010; Nguyen *et al.*, 2012; Akinbobola, 2012; Elgammal y Mohamed, 2016).

Para nuestro país existen varios trabajos que analizan el mismo periodo que el presente artículo y con metodologías similares (Zack *et al.*, 2017; Graña Colella, 2020; García-Cicco *et al.*, 2022). Estos trabajos comparten el uso de econometría de series de tiempo, en particular, de modelos de vectores de cointegración, lo cual es particularmente necesario en el caso del análisis de variables que se determinan de forma simultánea y, además, evidencian una relación de largo plazo entre ellas.

Zack *et al.* (2017) estiman dos modelos VEC para describir la dinámica del nivel de precios al consumidor desde octubre de 2004 a febrero de 2016. El primer modelo incluye la oferta monetaria y el nivel de actividad mientras en el segundo agrega, además, el nivel de salarios y el tipo de cambio. Luego de obtener las relaciones de largo plazo, los autores analizan IRF y FEVD suponiendo dos diferentes descomposiciones de Cholesky. Encuentran que la inercia y el tipo de cambio son los factores más importantes para explicar la inflación.

Graña Colella (2020) también usa un modelo VEC, pero utilizando datos trimestrales para el período 2003-2019. Con base en la revisión de literatura, el autor incluye como variables explicativas a los precios internacionales, el costo laboral unitario, el tipo de cambio nominal y la oferta monetaria. Sus resultados sugieren que el costo laboral unitario y el tipo de cambio son claves para explicar el nivel de precios en el largo plazo, pero en el corto plazo la emisión monetaria y la inercia son quienes juegan un rol.

Montes Rojas y Toledo (2021) utilizan un modelo VAR con quintiles direccionados para estimar el impacto inflacionario de shocks sobre el precio internacional de *commodities* agrícolas que exporta Argentina y sobre el tipo de cambio. Encuentran que el primer shock genera un *pass-through* de 10%, mientras el segundo de 25%. Inspirados en la literatura postkeynesiana-estructuralista (Vera, 2014, Abeles y Panigo, 2015), los autores señalan la relevancia del conflicto distributivo producto de la caída en el salario real como mecanismo de transmisión hacia el nivel de precios.

García-Cicco *et al.* (2022) estudian los hechos estilizados de los procesos inflacionarios para un panel de países latinoamericanos que incluye a Argentina. Las variables que incorporan en el sistema son el índice de precios núcleo, el tipo de cambio, la tasa de interés, el nivel de actividad, la oferta monetaria, un índice salarial, la brecha del producto y precios internacionales de alimentos y energía. Si bien también realizan un análisis de cointegración para estudiar las relaciones de largo plazo entre las variables, descomponen la evolución de la inflación interanual con base en un ejercicio de proyecciones locales (Jordà, 2005). En el largo plazo encuentran que, en Argentina, el nivel de precios se relaciona con el índice de salarios y el tipo de cambio. Finalmente, encuentran que la inercia y los movimientos cambiarios son los principales factores explicativos del proceso inflacionario en nuestro país. Las variables monetarias y de actividad tienen un rol menor y sólo en períodos puntuales.

Nuestro trabajo tiene como base a Zack *et al.* (2017), extendiendo el análisis en, al menos, tres direcciones. Primero, se establece un marco teórico que descompone el nivel de precios en sus determinantes próximos y motiva la inclusión de diversas variables en la especificación econométrica, lo cual permite disminuir el riesgo de omitir variables relevantes, formalizar mecanismos claves, y establecer los supuestos sobre los cuales se desarrolla el análisis.³ Segundo, se amplía el set de simulaciones considerando diferentes ordenamientos respecto a la relación contemporánea entre las variables con el propósito de brindar mayor robustez a los resultados. Finalmente, se incluyen no solo variables domésticas sino también externas como el precio de *commodities* internacionales y se extiende el período de análisis hasta julio de 2022.

³ La metodología seleccionada tiene la capacidad de dar cuenta la simultaneidad en la determinación de las variables que se incluyen en el análisis. Sin embargo, esto no descarta por completo la posibilidad de omitir variables relevantes y, por ende, que existan sesgos.

2.1. Un marco teórico sobre la descomposición del nivel de precios⁴

Sin pérdida de generalidad, el nivel general de precios (P) puede ser expresado como un promedio ponderado del precio de los bienes transables (P^T), no transables (P^N) y regulados (P^R).⁵ Tomando logaritmos (en letras minúsculas) se tiene lo siguiente:

$$p = \theta_0 p^N + \theta_1 p^T + \theta_2 p^R \quad (1)$$

$$\text{con } \theta_0 + \theta_1 + \theta_2 = 1$$

En una economía pequeña y abierta (tomadora de precios internacionales), vale la paridad de poder adquisitivo y p^T puede ser expresado en moneda doméstica como función de los precios internacionales (p^f) y del tipo de cambio nominal (tc) unidades de moneda doméstica por dólar estadounidense).⁶

$$p^T = tc + p^f \quad (2)$$

El precio de los bienes no transables puede ser explicado, al menos, de dos maneras diferentes (Lissovlik, 2003). Por un lado, suponiendo que el mercado de bienes no transables tiene la misma tendencia que el mercado agregado de bienes, p^N puede ser expresado en función de la oferta y demanda de dinero doméstico (Lissovlik, 2003, Nguyen *et al.*, 2012; Akinbobola, 2012; Elgammal y Mohamed, 2015):

$$p^N = \beta(m^s - m^d) \quad (3)$$

donde m^s y m^d son la oferta y la demanda de saldos reales, respectivamente; y β es un parámetro. Asimismo, es usual suponer que m^d es función del ingreso real (y), de la tasa de inflación esperada (π^e) y de la tasa de interés (i) como sigue:⁷

$$m^d = m - p = f\left(\underset{+}{y}, \underset{-}{\pi^e}, \underset{+/-}{i}\right) \quad (4)$$

Los argumentos de la demanda de saldos reales denotan los diferentes motivos por los cuales se demanda dinero no remunerado y remunerado. Así, por ejemplo, un mayor nivel de actividad induce una mayor demanda de dinero por motivo transaccional, de modo que una mayor demanda de

⁴ La siguiente sección sigue de cerca los desarrollos de Chhibber (1991), Akinboade *et al.* (2001), Lissovlik (2003), Nguyen *et al.* (2010), Nguyen *et al.* (2012), Akinbobola (2012), y Elgammal y Mohamed (2015).

⁵ Se denomina transables a aquellos bienes y servicios que son exportados y/o importados por el país en cuestión, mientras que los no transables son producidos y consumidos dentro de las fronteras de dicho país.

⁶ La paridad de poder adquisitivo es la generalización a todos los bienes de la ley de único precio según la cual, en ausencia de restricciones y fricciones comerciales, el precio de un mismo bien será el mismo en cualquier país del mundo, en equilibrio.

⁷ Implícitamente suponemos que la sustitución relevante es entre bienes y dinero doméstico. En una economía con un grado elevado de sustitución de monedas, la forma funcional de la demanda de dinero podría, además, considerar el rol del tipo de cambio en las decisiones de cartera. Esto se complejiza aún más en un contexto de restricciones cambiarias y el surgimiento de tipos de cambio paralelos.

bienes correlaciona con una mayor demanda de dinero. Por el contrario, mayores expectativas inflacionarias disminuyen la demanda de dinero e incrementan la demanda de bienes, ya que se espera que las tenencias de dinero compren menos bienes el siguiente período. Mientras tanto, una mayor tasa de interés por los activos en pesos disminuye tanto la demanda de bienes como de dinero no remunerado, pero incrementa la demanda de dinero remunerado. Por lo tanto, el efecto esperado de la tasa de interés es, en principio, ambiguo. Sin embargo, una caída en la tasa de interés real esperada disminuye la demanda de dinero (remunerado y no remunerado) e incrementa la demanda de bienes.

La definición de π^e dependerá del supuesto sobre la formación de expectativas. En términos generales, podría suponerse o bien que las expectativas se forman mirando hacia adelante (*forward-looking*) o hacia atrás (*backward-looking*).

En cambio, otros desarrollos teóricos optan por explicar p^N en función de un modelo de *markup* sobre costos de la siguiente manera:

$$p^N = (1 + \mu)(\omega + \sigma) \quad (5)$$

donde μ es un coeficiente de *markup*, ω es el costo laboral unitario, σ es el costo de bienes intermedios (tanto domésticos como importados, de modo que σ es función de e y de p^f).

Entonces, se tienen dos ecuaciones de precios susceptibles de estimar empíricamente.

A partir de (1)-(4) se tienen la siguiente ecuación de precios:

$$p = f(\underbrace{m^s}_{+}, \underbrace{y}_{+/-}, \underbrace{\pi^e}_{+}, \underbrace{i}_{-}, \underbrace{tc}_{+}, \underbrace{p^f}_{+}, \underbrace{p^R}_{+}) \quad (6)$$

Por otro lado, a partir de (1), (2) y (5), se tiene que:

$$p = f(\underbrace{\mu}_{+}, \underbrace{\omega}_{+}, \underbrace{\sigma}_{+}, \underbrace{tc}_{+}, \underbrace{p^f}_{+}, \underbrace{p^R}_{+}) \quad (7)$$

Los signos debajo de cada variable señalan el efecto esperado sobre p en función de las ecuaciones presentadas anteriormente.⁸ Notar que los últimos tres determinantes son iguales en ambos modelos e identifican algunas de las causas de inflación usuales: inflación importada (p^f), inflación de costos por variaciones cambiarias (tc), e inflación por cambios en los precios regulados (p^R)⁹. Por otro lado, los primeros cuatro determinantes en (6) están asociados a lo que se conoce como inflación de demanda, mientras que los tres primeros determinantes en (7)

⁸ Notar que el coeficiente de y puede ser negativo debido a consideraciones sobre la demanda de dinero (ver ecuaciones (3) y (4)), pero positivo por razones asociadas a la brecha del producto.

⁹ Si bien es determinado por el gobierno, es esperable que dependa de variables incluidas en el modelo como el tipo de cambio. A su vez, las decisiones de política asociadas a su determinación tienen fuertes implicancias en materia fiscal y monetaria y, por lo tanto, un efecto indirecto sobre los precios.

refieren al efecto de los costos laborales, de insumos intermedios y a cambios en los márgenes de ganancia sobre la inflación.

Las variables a incluir coinciden en líneas generales con las consideradas por la literatura previa (García-Cicco *et al.*, 2022). No obstante, Zack *et al.* (2017) y Graña Colella (2020) no incluyen la tasa de interés, ni el precio de bienes y servicios regulados. Zack *et al.* (2017), además, no incluye los precios internacionales.

Es importante tener presente que este esquema teórico no es exhaustivo en tanto no rastrea las causas últimas del proceso inflacionario, sino las próximas. Por ejemplo, el esquema no incluye el déficit fiscal entre los factores explicativos ya que no tiene un impacto directo sobre los precios, pero sí afecta varias de las variables incluidas en el análisis como son la oferta monetaria, la tasa de interés, el tipo de cambio, entre otras. En este sentido, para ciertos autores, es el déficit fiscal la causa última de la inflación (García-Cicco, 2021).

Por otro lado, la tradición postkeynesiana-estructuralista (Vera, 2014, Abeles y Panigo, 2015) pone énfasis en la distinción entre las causas de la inflación y los mecanismos de transmisión (Montes Rojas y Toledo, 2021). Esta literatura señala la relevancia del conflicto distributivo como mecanismo de transmisión de shocks de oferta como aquellos en el precio de los *commodities*, que disminuyen el salario real y desencadenan una carrera potencialmente desestabilizante entre precios y salarios.

3. Datos y Metodología

El análisis empírico utiliza datos trimestrales para el período comprendido entre enero de 2004 y julio de 2022 de las variables identificadas en el marco teórico de la Sección 2.1.¹⁰ Más concretamente, utilizaremos las variables que mejor capturan la evolución de la oferta monetaria, el tipo de cambio, la tasa de interés, las expectativas de inflación, salarios y los diferentes “precios” (tarifas, *commodities*, etc.) que ingresan como argumentos del modelo teórico.

Debido a restricciones de disponibilidad de datos, es necesario suponer que las expectativas de inflación se forman de manera *backward-looking*, de modo que π^e refiere a la inflación pasada.¹¹ De todos modos, no pareciera ser un supuesto demasiado fuerte para este período en Argentina. También es necesario suponer que el coeficiente de *markup* se mantiene constante por ausencia de datos al respecto. Todas las series se utilizan desestacionalizadas y medidas en logaritmos a excepción de la tasa de interés que se expresa en tanto por uno. En el Cuadro 1 se describe cada una de las variables junto con su fuente de información, mientras en el Cuadro 2 se muestran estadísticas descriptivas.

Cuadro 1. Variables y fuentes de información

¹⁰ Los resultados no se modifican al utilizar frecuencias mensuales. Los mismos están disponibles para quien los solicite.

¹¹ Si bien existe una serie de expectativas de inflación que podría construirse a partir del Relevamiento de Expectativas de Mercado del BCRA, este no tiene la suficiente cobertura temporal.

Nombre (variable asociada Sección 2.1)	Descripción	Fuente
IPC	Índice de Precios al Consumidor (oct. 2012=100)	INDEC, Institutos de Estadística Provinciales
M2	Agregado Monetario M2	BCRA
EMAE	Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE) (oct. 2012=100)	INDEC, Institutos de Estadística Provinciales
Tasa de interés	Badlar Privada Pesos, depósitos de más de \$ 1 millón	BCRA
TCNM	Índice de Tipo de Cambio Nominal Multilateral (oct. 2012=100).	BCRA
P. comm. imp.	Índice de Precios de 45 <i>commodities</i> Importados incluyendo materias primas agrícolas, energía, alimentos y bebidas, y metales (oct. 2012=100)	FMI
P. regulados	Índice de Precios Regulados (oct. 2012=100)	IIEP (UBA), IPCBA, INDEC
Índice de Salarios	Índice de Salarios (oct. 2012=100)	INDEC

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Estadísticas descriptivas

	N	Media	SD	Min	p25	p50	p75	Max
IPC	75	5,00	1,40	3,16	3,78	4,73	6,05	7,93
M2	75	13,19	1,38	11,08	11,99	13,10	14,29	16,01
EMAE	75	4,52	0,12	4,19	4,47	4,57	4,60	4,64
Tasa de interés	75	0,20	0,13	0,02	0,10	0,18	0,27	0,54
TCNM	75	5,15	1,08	3,92	4,26	4,69	5,79	7,45
P. comm. imp.	75	4,35	0,30	3,62	4,10	4,31	4,62	5,05
P. regulados	75	5,35	1,23	4,13	4,31	4,76	6,40	7,95
Salarios	75	4,90	1,35	2,96	3,71	4,74	5,99	7,62

Fuente: elaboración propia.

Una forma de analizar de manera no estructural la relación entre variables económicas que se determinan de forma simultánea consiste en la estimación de modelos econométricos como el modelo de vectores autorregresivos (VAR) y el modelo de vectores de corrección al error (VEC) (Johansen, 1988; Johansen y Juselius, 1990; Juselius, 2006; Lütkepohl, 2007).

En un modelo VAR, cada variable es considerada en función de los valores pasados de todas las variables del sistema. Sin embargo, cuando existe una relación de cointegración entre las variables del sistema, el VAR está mal especificado y el método correcto es el modelo VEC, que es un modelo VAR con restricciones de cointegración (Engle y Granger, 1987). Con el fin de realizar algún tipo de inferencia de carácter estructural, se adoptan algunos supuestos sobre el ordenamiento de las variables (siguiendo, por ejemplo, la descomposición de Cholesky).

4. Resultados

Se estimaron los dos modelos formulados en el marco teórico de la Sección 2.1, sin embargo, el modelo dado por la ecuación (7) no permitía obtener buenas pruebas de diagnóstico y fallaba en las pruebas de estabilidad. Por lo tanto, los resultados que se muestran a continuación solo resumen los hallazgos para el modelo dado por la ecuación (6).

4.1. Test de Raíz Unitaria

Se utiliza la prueba de Dickey-Fuller para analizar el nivel de integración de las variables. Los resultados que se muestran en la Cuadro 3 sugieren que todas las variables son integradas de orden 1. Es decir, no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en niveles, pero sí se rechaza en primeras diferencias.

Cuadro 3. Test de Raíces Unitarias

	Augmented Dickey-Fuller		Componentes determinísticos
	Nivel	Diferencia	
IPC	0,996	0,001	constante y tendencia
M2	0,996	0,015	constante y tendencia
EMAE	0,364	0,006	constante y tendencia
Tasa de interés	0,241	0,000	constante
TCNM	0,982	0,013	constante y tendencia
P. comm. imp.	0,239	0,044	constante
P. regulados	0,881	0,005	constante y tendencia

La tabla muestra los p-valores asociados a la hipótesis nula de que la serie en cuestión presenta una raíz unitaria.
Fuente: elaboración propia.

4.2. Test de Cointegración

Dado que las series son integradas de orden 1, procedemos a hacer la prueba de cointegración, cuyos resultados se presentan en el Cuadro 4.¹² Se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, mientras no se rechaza las hipótesis nulas de la existencia de tres y cuatro relaciones de cointegración al 1% y al 5% de significatividad, respectivamente.

¹² Previamente se determinó, con base en criterios de información, que el número óptimo de rezagos es dos.

Cuadro 4. Prueba de Cointegración de Johansen (Test de Traza)

Rango	Estadístico	5%	1%
0	193,0178	146,76	158,49
1	136,1557	114,90	124,75
2	97,0854	87,31	96,58
3	67,5869	62,99	70,05
4	41,7409	42,44	48,45
5	21,5913	25,32	30,45
6	5,4194	12,25	16,26

Se incluye una tendencia restringida en el espacio de cointegración.
Fuente: elaboración propia.

4.3. Estimación de modelo VEC

Como ya se ha mencionado, el modelo VEC permite analizar tanto la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables, así como el desequilibrio en el corto plazo. Las relaciones de cointegración se presentan en el Cuadro 5.¹³ Luego, el procedimiento de normalización de Johansen sobre los parámetros definió, además de una ecuación de precios, una ecuación de la demanda de saldos reales.¹⁴

Cuadro 5. Relaciones de Largo Plazo

	Eq1	Eq2
IPC	1,000	
M2		1,000
EMAE	1,881 (0,805)**	-0,616 (3,627)
Tasa de interés	-3,902 (0,629)***	-14,411 (2,835)***
TCNM	0,154 (0,297)	-1,612 (1,337)
P. comm. imp.	-0,024 (0,152)	0,482 (0,685)
P. regulados	-0,004 (0,207)	2,026 (0,931)**

Notas: entre paréntesis se muestran los desvíos estándar de los coeficientes estimados. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.
Fuente: elaboración propia.

¹³ Si bien el test de cointegración sugiere la presencia de tres o cuatro relaciones de cointegración, dichos modelos fallan en las pruebas de estabilidad por lo cual se decidió estimar sólo dos relaciones de cointegración.

¹⁴ La identificación de los parámetros en la ecuación de cointegración requiere la imposición de ciertas restricciones de modo que algunos de ellos se mantienen fijos.

En el largo plazo, el nivel de precios tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con el nivel de actividad, mientras positiva con la tasa de interés.¹⁵ Además, el precio de los regulados y el precio internacional de las importaciones se asocian de forma positiva con el nivel de precios, pero estas relaciones no son estadísticamente significativas. Similarmente, el tipo de cambio se asocia negativamente con el nivel de precios, pero esta relación no es estadísticamente significativa. Según la segunda relación de cointegración, la demanda de saldos monetarios se asocia positivamente con la tasa de interés y negativamente con el precio de los regulados. Además, el tipo de cambio y el nivel de actividad se relacionan positivamente con el nivel de precios, pero dichas asociaciones no son estadísticamente significativas. Finalmente, el precio internacional de las importaciones se asocia de forma positiva con el agregado M2, pero esta relación tampoco es estadísticamente significativa.

Si bien no existe una única forma de interpretar estos resultados, las estimaciones son consistentes con la existencia de efectos contractivos asociados a la aceleración de la inflación. Por su parte, los movimientos al alza en las tasas de interés, como están asociados con incrementos en la tasa de inflación, son consistentes con la existencia de mecanismos de transmisión de la política monetaria a los precios que son los tradicionales. Por ejemplo, una suba de tasas de interés puede incrementar las expectativas de inflación o elevar el costo del capital de trabajo de las empresas, elevando la tasa de inflación.

El coeficiente del término de corrección de error de la primera relación de cointegración en la ecuación de precios es de 0,072, lo que implica que el sistema corrige el desequilibrio del período anterior a una velocidad de 7,15% trimestral. En otras palabras, se requerirán 3,5 años para alcanzar el equilibrio ante un *shock* inesperado.

Por otro lado, se realizan test de exogeneidad débil, analizando cuáles de las variables responden a las desviaciones de las relaciones de largo plazo estimadas (Johansen, 1992; Juselius, 2006). Como se observa en el Cuadro 6, el tipo de cambio nominal y el precio de los *commodities* internacionales son débilmente exógenos. Esto significa que dichas variables no responden a desviaciones de las relaciones de largo plazo, sugiriendo que son las variables candidatas a ser las tendencias comunes que mueven el sistema. El ajuste del resto de las variables del sistema a las relaciones de largo plazo demuestra el valor empírico de utilizar un enfoque de sistemas para obtener estimaciones consistentes.¹⁶

Dada la complejidad de las interacciones entre las variables del sistema, el análisis de la relación de corto plazo entre las variables se suele realizar, no a través de las estimaciones puntuales de los coeficientes, sino mediante pruebas de causalidad de Granger, IRF y FEVD. No obstante, antes de realizar dichos ejercicios es conveniente realizar pruebas de diagnóstico para dilucidar si el modelo tiene buen comportamiento.

¹⁵ Dado que las variables del sistema, a excepción de la tasa de interés, están expresadas en logaritmos, los coeficientes pueden ser interpretados como elasticidades. Por ejemplo, en el largo plazo, un incremento de 1% en el nivel de actividad se asocia con una caída de 1.881% en el nivel de precios.

¹⁶ En rigor, esto no impide que las variables débilmente exógenas no respondan a las relaciones de largo plazo, pero su ajuste es menos inmediato que las endógenas.

Cuadro 6. Test de exogeneidad débil

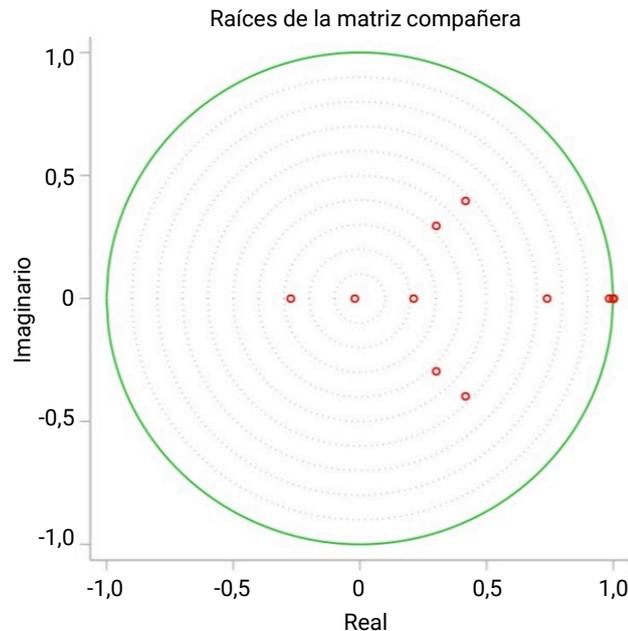
	chi2	p-valor
IPC	4,645	0,098
M2	8,309	0,016
EMAE	6,500	0,039
Tasa de interés	5,075	0,079
TCNM	1,450	0,484
P. comm. imp	2,613	0,271
P. regulados	12,443	0,002

La tabla muestra el estadístico chi2 y p-valores asociado al test de exogeneidad débil para cada variable del modelo.
Fuente: elaboración propia.

4.4. Pruebas de diagnóstico

La inferencia a partir del modelo requiere que las ecuaciones de cointegración sean estacionarias. Como se muestra en el Gráfico 2, los autovalores restantes se encuentran dentro del círculo unitario, aunque hay uno que tiene 0,98.¹⁷ Si bien no hay una teoría para determinar cuán lejos de 1 deben estar para que el modelo sea estable, las ecuaciones de cointegración son estacionarias, como se muestra en el Gráfico 3. Asimismo, los errores del modelo no presentan autocorrelación serial (ver el Cuadro 7).

Gráfico 2. Estabilidad del modelo VEC

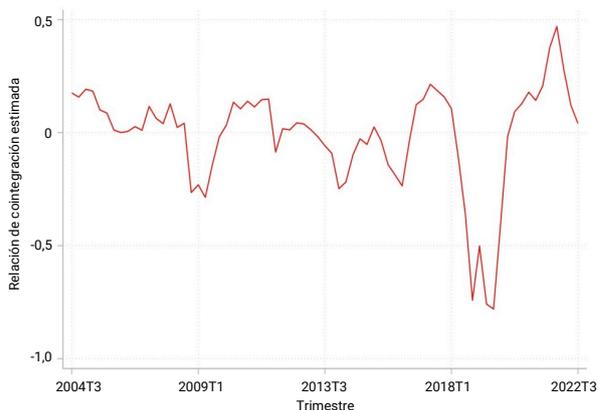


La especificación VECM impone 5 modelos unitarios.
Fuente: elaboración propia.

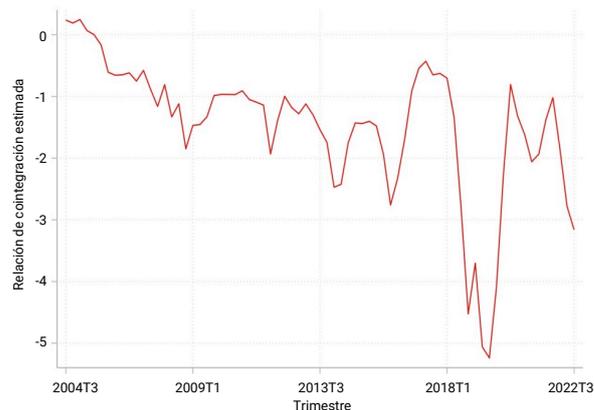
¹⁷ Si el modelo VEC tiene K variables y r vectores de cointegración, habrá K-r módulos unitarios en la matriz. En nuestro caso, K=7 y r=2, de modo que K-r=5.

Gráfico 3. Relaciones de cointegración

a. Relación de cointegración 1



b. Relación de cointegración 2



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7. Prueba de autocorrelación

Rezago	Chi2	Df	Prob>Chi2
1	37,740	49	0,879
2	49,326	49	0,460

Notas: La tabla muestra los resultados para el test de multiplicadores de Lagrange, cuya hipótesis nula es la ausencia de correlación serial.

Fuente: elaboración propia.

4.5. Inferencia

El primer ejercicio de inferencia consiste en analizar relaciones de precedencia temporal entre pares de variables, lo que usualmente se denomina causalidad en sentido de Granger (Granger, 1969). La intuición de esta prueba es sencilla. La variable *A* causa en sentido de Granger a la variable *B* si los cambios pasados de *A* ayudan a predecir *B*. En caso de existir, esta relación de precedencia temporal, la misma puede ser unidireccional o bidireccional.¹⁸

En el contexto específico de un modelo VEC, esta prueba consiste en evaluar la hipótesis nula de que todos los rezagos de la variable *A* en la ecuación de la variable *B* son nulos, de modo que nos referimos a la causalidad en sentido de Granger de corto plazo.¹⁹ Esto es particularmente relevante porque en un contexto de cointegración es necesaria la existencia de algún tipo de causalidad en sentido de Granger en el corto plazo para que el sistema corrija hacia el equilibrio de largo plazo (Engle y Granger, 1987).

¹⁸ Cabe aclarar que la causalidad en sentido de Granger se asocia estrictamente a la secuencia temporal en la que se realizan los valores de las variables, concepto que conviene distinguir del de exogeneidad, entendida en el sentido más general del término, por la cual una variable es la causa de otra. Adicionalmente, la existencia de causalidad en sentido de Granger de *A* hacia *B* no quita la posibilidad de que exista otra variable *C* que también cause *B*.

¹⁹ Es válido notar que esta causalidad es sólo en sentido directo en tanto no contempla la potencial relación de *A* y *B*, que es mediada por otra variable *C*.

Los resultados de las pruebas de causalidad de Granger se presentan en el Cuadro 8. El nivel de precios es anticipado por cambios en la tasa de interés y en el tipo de cambio. Otro resultado esperado es que los cambios en las variables domésticas (a excepción del tipo de cambio) no contribuyen a predecir el cambio en los precios internacionales de los *commodities*, lo cual brinda sustento al supuesto de que Argentina es tomadora de precios a nivel internacional.

Cuadro 8. Causalidad de Granger en el corto plazo

	IPC	M2	EMAE	Tasa de interés	TCNM	P. comm. imp.	P. regulados
IPC	0.256	0.107	0.367	0.032	0.002	0.367	0.389
M2	0.579	0.001	0.933	0.000	0.029	0.260	0.319
EMAE	0.026	0.192	0.731	0.161	0.232	0.031	0.028
Tasa de interés	0.177	0.401	0.765	0.004	0.183	0.581	0.183
TCNM	0.551	0.009	0.283	0.004	0.012	0.550	0.626
P. comm. imp.	0.338	0.533	0.218	0.374	0.012	0.005	0.968
P. regulados	0.864	0.035	0.587	0.518	0.000	0.000	0.872

La tabla muestra los p-valores sobre la hipótesis nula de que la variable de la columna no causa en sentido de Granger a la variable de la fila. En verde aquellas hipótesis nulas que son rechazadas al 5% de significatividad.
Fuente: elaboración propia.

El EMAE no anticipa ningún cambio en las restantes variables del sistema, lo cual es lógico para los precios internacionales, posible para los precios (lo que sugiere que los cambios en la actividad tienen escasos efectos directos sobre la dinámica inflacionaria), tipo de cambio, precios regulados, tasas de interés y M2 (variables cuya evolución podría obedecer a una determinada regla de comportamiento de las autoridades). Por su parte, los precios de las *commodities* y los regulados anticipan la evolución del nivel de actividad, lo cual es esperable, y podrían estar capturando efectos distributivos.

En lo que resta de esta sección nos concentramos en analizar la respuesta del nivel de precios ante shocks exógenos en el resto de las variables del sistema mediante IRF (Gráfico 4) y FEVD (Gráfico 5). A diferencia de un VAR estacionario, las IRF de un VEC no necesariamente convergen a cero en el tiempo dado que las variables son integradas de orden 1, lo que posibilita diferenciar entre shocks permanentes y transitorios (Lütkepohl, 2007). Por otro lado, este análisis requiere ortogonalizar los errores de las ecuaciones lo que usualmente se realiza en base a la descomposición de Cholesky, la cual implica suponer la relación contemporánea recursiva entre las variables. Por ejemplo, dadas tres variables *A*, *B* y *C*, el ordenamiento dado por $A \rightarrow B \rightarrow C$ supone que *A* afecta contemporáneamente a *B* y *C*, pero *B* y *C* no afectan contemporáneamente a *A*; asimismo *B* afecta contemporáneamente a *C*, pero no viceversa. En otras palabras, las variables que aparecen primero afectan contemporáneamente a las que le siguen, pero no viceversa. En la práctica, el ordenamiento suele depender de relaciones teóricas esperadas, mientras que la utilización de diferentes ordenamientos permite evaluar la robustez de los resultados.

Intuitivamente, las IRF permiten analizar los efectos dinámicos frente a shocks en las variables del sistema. En particular, las IRF presentadas en el Gráfico 4 muestran la respuesta en el tiempo del índice de precios al consumidor ante un shock ortogonal de un desvío estándar en cada una de las variables del sistema durante 6 trimestres bajo los cuatro diferentes órdenes de Cholesky que se listan a continuación:

Orden 1: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → EMAE → TCNM → P. Regulados → IPC

Orden 2: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → TCNM → EMAE → P. Regulados → IPC

Orden 3: P. Comm. Imp. → TCNM → P. Regulados → IPC → EMAE → M2 → Tasa de interés

Orden 4: P. Comm. Imp. → TCNM → EMAE → P. Regulados → M2 → Tasa de interés → IPC

Las variables están ordenadas desde las más exógenas a las menos exógenas. Debido a que no es posible ofrecer un ranking definitivo, los órdenes reflejan algunos atributos plausibles de diferentes regímenes de política económica. Por ejemplo, siguiendo a la literatura sobre economías abiertas, las autoridades pueden priorizar la utilización de instrumentos para regular los movimientos del tipo de cambio, sacrificando su capacidad de regular la tasa de interés y viceversa. Notar que, por ejemplo, que en los órdenes 1 y 2, la oferta monetaria tiene un rol más activo, mientras que en el 3 y 4 es más acomodaticia y el rol preponderante lo tiene el tipo de cambio nominal multilateral.

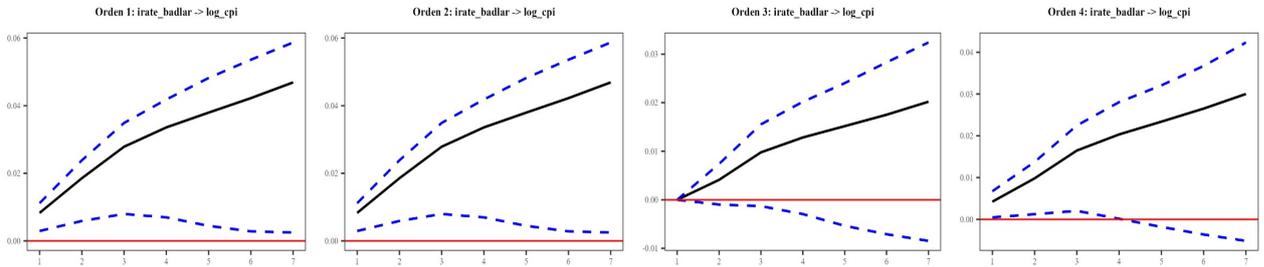
Notar también que P. Comm. Imp. se incluye primero en los cuatro ordenamientos ya que es la única variable exógena del modelo (de acuerdo al análisis de Granger), es decir, no depende de las condiciones domésticas. Los precios regulados se consideran, alternativamente, al comienzo y al final, ya que es factible considerarlos un instrumento de la política económica (cuyo objetivo es influir sobre el salario real y la tasa de inflación) pero también un subproducto de la dinámica del tipo de cambio y la actividad.

En primer lugar, un elemento importante a destacar es la similitud de las IRF en las cuatro simulaciones, lo que brinda soporte a la robustez de los resultados. Segundo, los resultados están mayoritariamente en línea con lo esperado. *Shocks* en el nivel de precios tienen un impacto positivo y permanente sobre la propia serie de precios. El precio de regulados tiene un impacto positivo en el primer trimestre, pero se vuelve no significativo a partir del segundo, con una tendencia decreciente. Las depreciaciones nominales tienen un impacto positivo y duradero en el tiempo sobre el nivel de precios. El nivel de actividad no tiene un efecto estadísticamente significativo bajo ninguno de los ordenamientos. Shocks en la oferta monetaria tienen un impacto positivo solo en el primer trimestre bajo los ordenamientos 1 y 2, donde dicha variable se encuentra al inicio de la secuencia recursiva. El resultado más controversial es el efecto positivo que tienen los shocks sobre la tasa de interés en el nivel de precios. Este resultado es usual en la literatura, la cual lo denota como el “price puzzle” dado que es contraintuitivo en términos teóricos (Sims, 1986;

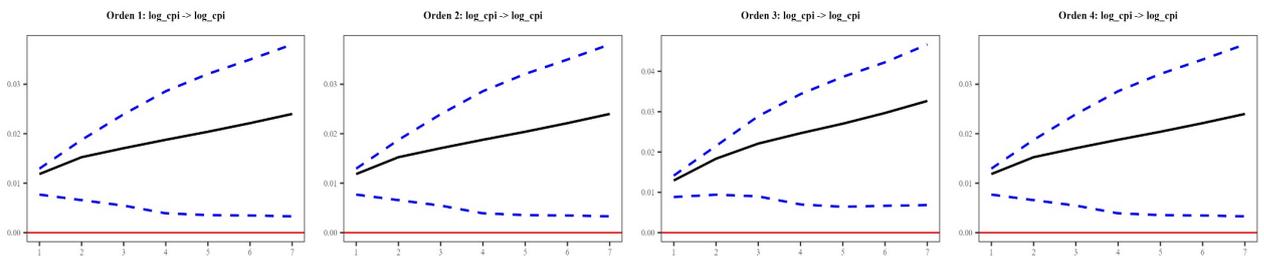
Castelnuovo y Surico, 2009; Rusnak *et al.*, 2013; Estrella, 2015). Finalmente, el precio de los *commodities* internacionales no tiene un efecto relevante sobre el nivel de precios.

Gráfico 4. Respuesta del Nivel de Precios ante un shock ortogonal de 1 desvío estándar en cada variable del sistema

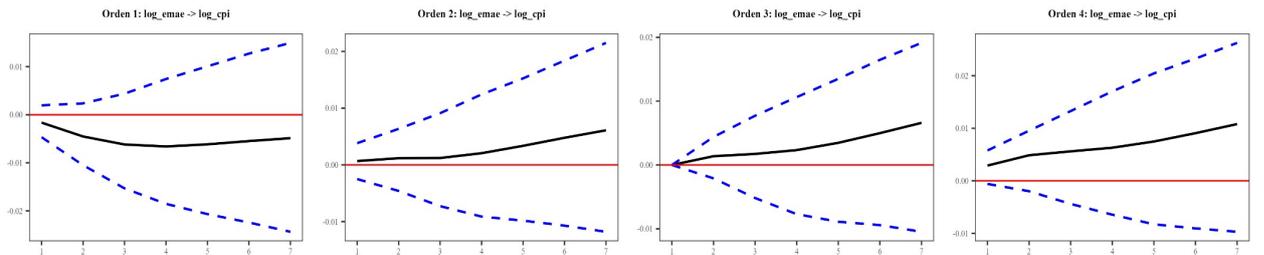
Tasa de interés



IPC



EMAE



TCNM

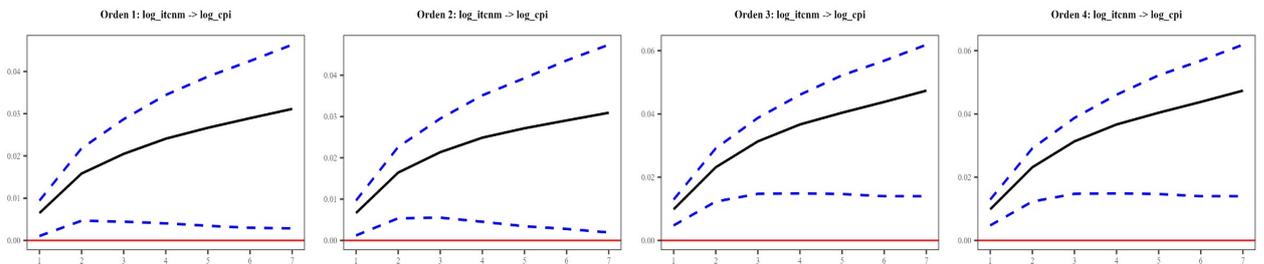
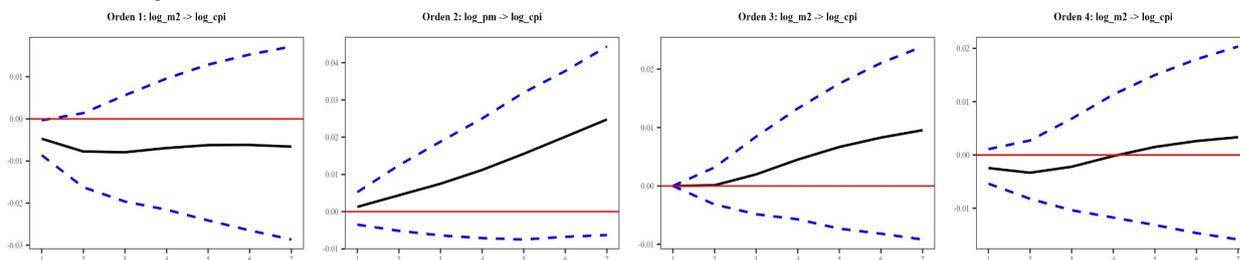
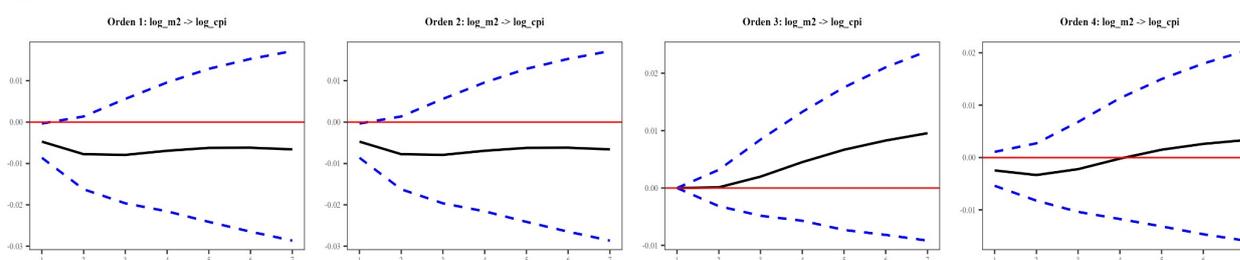


Gráfico 4 (continuación). Respuesta del Nivel de Precios ante un shock ortogonal de 1 desvío estándar en cada variable del sistema

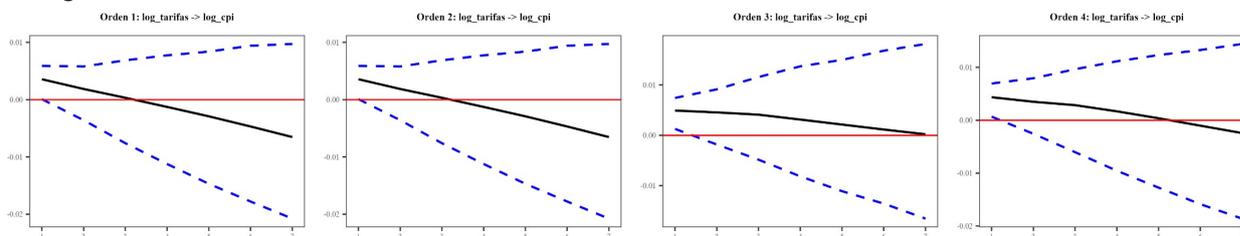
P. Comm. Imp.



M2



P. Regulados



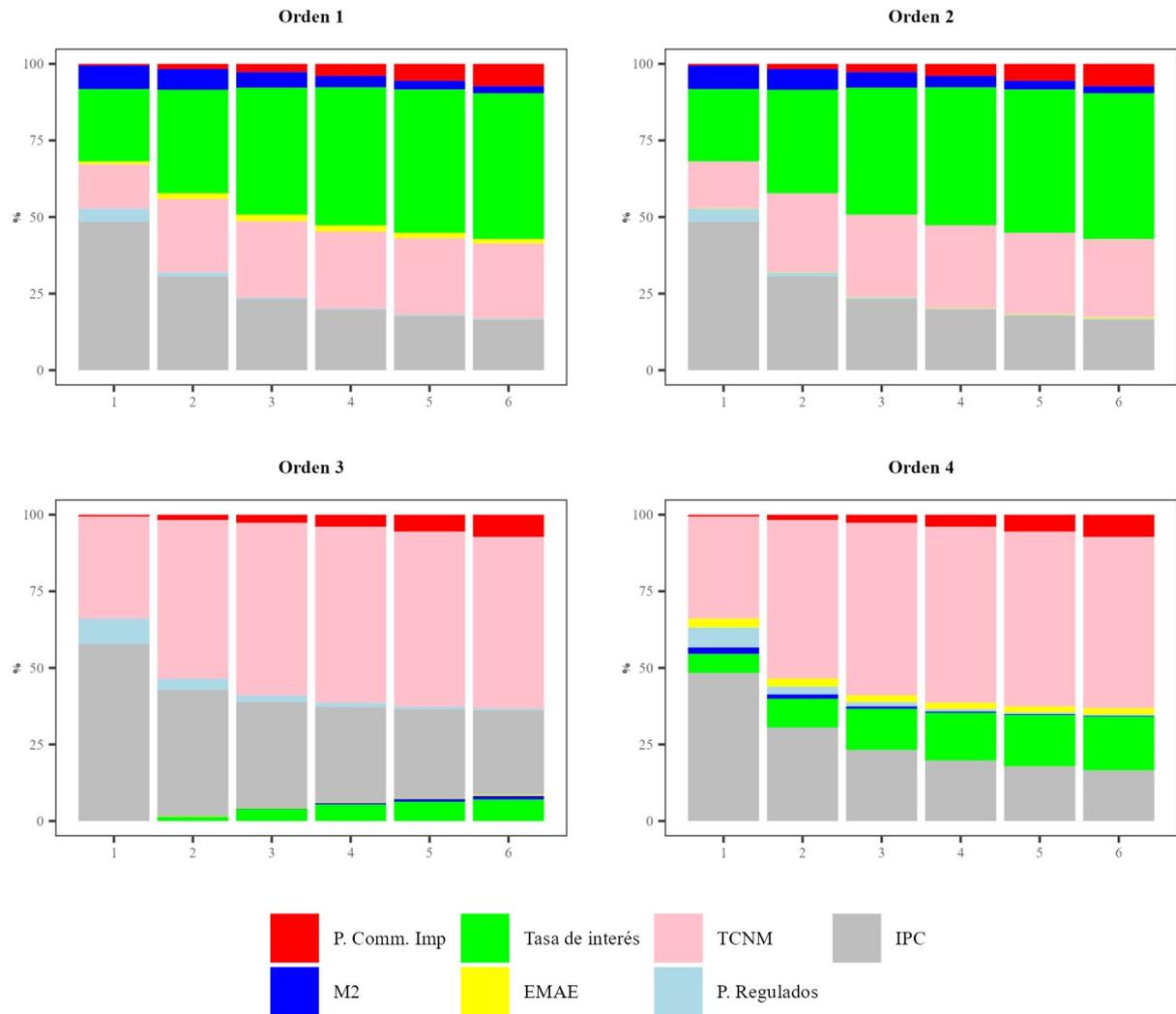
La figura muestra la respuesta en el tiempo del índice de precios al consumidor ante un shock ortogonal de un desvío estándar en cada una de las variables del sistema durante 6 trimestres bajo diferentes órdenes de Cholesky. Se incluyen intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante 1000 corridas de Bootstrap. Orden 1: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → EMAE → TCNM → P. Regulados → IPC; Orden 2: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → TCNM → EMAE → P. Regulados → IPC; Orden 3: P. Comm. Imp. → TCNM → P. Regulados → IPC → EMAE → M2 → Tasa de interés; Orden 4: P. Comm. Imp. → TCNM → EMAE → P. Regulados → M2 → Tasa de interés → IPC.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en el Gráfico 5 se muestran los resultados análogos para la descomposición de varianza. Esta indica qué proporción de la varianza de los errores de pronóstico de una variable puede ser atribuida a los shocks de las diferentes variables del sistema, incluyendo ella misma. Intuitivamente, muestra cuán importantes son los shocks en explicar las variaciones de las variables del modelo y cómo esta importancia varía en el tiempo. Por ejemplo, entre 50 y 58% de la variación en los precios en el período inicial se debe a shocks en el mismo nivel de precios. Sin embargo, esta importancia cae en el tiempo y para el trimestre 6 es de entre 16 y 28%, de modo que la contribución de otras variables se vuelve más relevante. En los ordenamientos 1 y 2, la variable que más ve crecer su contribución es la tasa de interés, que pasa de explicar 24% de la varianza en el primer período a 48% en el sexto. Algo similar, pero en menor medida ocurre con el tipo de cambio, que pasa de explicar 15% en el primer período a 25% en el último. Por el contrario, en los ordenamientos 3 y 4, es el tipo de cambio la variable que más ve crecer su contribución en el tiempo, pasando de explicar de 33% a 56%. El incremento de la contribución de la tasa de interés

es considerable pero menor bajo estos ordenamientos. La oferta de dinero solo es relevante bajo los órdenes 1 y 4, aunque su contribución no supera el 8% en ningún período. Similarmente, la contribución del precio de bienes internacionales no supera el 8% en ningún período, pero su contribución está presente en los cuatro ordenamientos. El precio de bienes regulados tiene una contribución en los primeros dos trimestres de entre 4 y 8%. Finalmente, el nivel de actividad no tiene una contribución relevante en ninguna de las simulaciones.

Gráfico 5. Descomposición de Varianza para el IPC según los diferentes ordenamientos



La figura muestra la proporción de la varianza de los errores de pronóstico de una variable que puede ser atribuida a los shocks de las diferentes variables del sistema, incluyendo ella misma. Orden 1: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → EMAE → TCNM → P. Regulados → IPC; Orden 2: P. Comm. Imp. → M2 → Tasa de interés → TCNM → EMAE → P. Regulados → IPC.; Orden 3: P. Comm. Imp. → TCNM → P. Regulados → IPC → EMAE → M2 → Tasa de interés; Orden 4: P. Comm. Imp. → TCNM → EMAE → P. Regulados → M2 → Tasa de interés → IPC.

Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

La inflación es uno de los problemas más acuciantes que enfrenta nuestro país alcanzando niveles que son prohibitivos para el crecimiento, la mejora en la distribución del ingreso y la disminución en la pobreza. Desafortunadamente, grandes diferencias existen respecto a cuáles son los factores determinantes del proceso inflacionario que atraviesa nuestro país y, por lo tanto, a las políticas antiinflacionarias a aplicar.

En este sentido, el presente trabajo contribuyó a la literatura previa sobre los determinantes de la inflación en Argentina en las últimas dos décadas. Se utilizaron datos trimestrales durante el período 2004-2022 y un modelo VEC, el cual permite analizar tanto relaciones de largo plazo como la dinámica de corto entre variables que se determinan de forma simultánea. A diferencia de la literatura previa, este trabajo parte de un esquema teórico que descompone el nivel de precios en sus determinantes próximos y motiva, entonces, la inclusión de diferentes variables que se espera contribuya a explicar la inflación.

Algunos de los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que la inflación tiene efectos recesivos a la largo plazo, que la tasa de interés (y más generalmente la política monetaria) parece tener poca capacidad para incidir de forma directa la inflación en la dirección adecuada (es decir una suba de tasas no parece contribuir a reducir la inflación, e incluso parece acelerarla), excepto quizás por sus efectos sobre el tipo de cambio, la inflación exhibe considerable inercia (como lo sugiere la descomposición de la varianza), los ajustes tarifas son inflacionarios solo a corto plazo, y los cambios en el nivel de actividad tienen poca capacidad para explicar la evolución de la tasa de inflación.

Estos resultados indican que, a la hora de diseñar un plan antiinflacionario para Argentina, se debería tener en consideración, tanto la mayor relevancia que tienen el componente inercial, como los efectos inflacionarios de la tasa de interés, el tipo de cambio y los precios de los productos y servicios regulados (que incluye entre otras cosas las tarifas de la electricidad y el gas) en la dinámica de corto plazo del nivel de precios.

Referencias

Abeles, M., y Panigo, D. (2015). "Dealing with Cost-Push Inflation in Latin America: Multicausality in a Context of Increased Openness and Commodity Price Volatility". *Review of Keynesian Economics*, 3(4), pp. 517-535.

Agenor, P., y Montiel, R. (2008). *Development Macroeconomics*, 4th Edition, the MIT Press.

Akerlof, G., Dickens, W., y Perry, G. (2000). "Near-Rational Wage and Price Setting and the Long-Run Phillips Curve". *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 1-60.

Akinboade, O., Krige, S. y Niedermeier, E. (2001). "The Determinants of Inflation in South Africa: An Econometric Analysis". African Economic Research Consortium.

Akinbobola, T. (2012). "The Dynamics of Money Supply, Exchange Rate and Inflation in Nigeria". *Journal of Applied Finance & Banking*, 2(4). pp. 1-8.

Blanchard, O., y Summers, L. (1986). "Hysteresis in Unemployment". NBER Working Paper N° 2035.

Cagan, P. (1956). "The Monetary Dynamics of Hyperinflation". En Friedman, M. (editor). *Studies in the Quantity Theory of Money*. University of Chicago Press.

Cardoso, E. (1981). "Food Supply and Inflation". *Journal of Development Economics*, 8(3), pp. 269-284.

Castelnuovo, E. y Surico, P. (2009). "Monetary Policy, Inflation Expectations and the Price Puzzle", Bank of Finland Research Discussion Papers, N° 30/2009, ISBN 978-952-462549-4, Bank of Finland, Helsinki.

Chhibber, A. (1991). "Africa's Rising Inflation: Causes, Consequences, and Cures", Policy Research Working Paper Series, N° 577, The World Bank.

Dhakal, D., Kandil, M., Sharma, S. y Trescott, P. (1994). "Determinants of the Inflation Rate in the United States: A VAR Investigation". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 34(1), pp. 95-112.

Dornbusch, R. y Simonsen, M. (1987). "Inflation Stabilization with Income Policy Support: A Review of the Experience in Argentina, Brazil and Israel". NBER Working Paper, N° 2153.

Elgammal, M., y Mohamed, E. (2016). "Key Determinants of Inflation and Monetary Policy in the Emerging Markets: Evidence from Vietnam". *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, N° 3.

Engle, R., y Granger, C. (1987). "Co-integration and Error Correction: Representation Estimation, and Testing". *Econometrica*, 35(2), pp. 251-276.

Estrella, A. (2015). "The Price Puzzle and VAR Identification". *Macroeconomic Dynamics*, 19(8), pp. 1880-1887. doi:10.1017/S1365100514000200.

Friedman, M. (1968). "The Role of Monetary Policy". *American Economic Review*, 58(1), pp. 1-17.

García-Cicco, J. (2021). "Sobre la Persistente Inflación en Argentina", Foco Económico, disponible en: <https://dev.focoeconomico.org/2021/11/28/sobre-la-persistente-inflacion-en-argentina/argentina/>

García-Cicco, J., Garegnani, L., Gómez Aguirre, M., Krysa, A., y L. Libonatti, L. (2022). "Regularidades empíricas de la inflación en Latinoamérica". Documentos de Trabajo, N° 101, Banco Central de la República Argentina.

Gerchunoff, P., y Rapetti, M. (2016). "La economía Argentina y su conflicto distributivo estructural". *El Trimestre Económico*, 83(300), pp. 225-2272.

Gordon, R. (2013). "The Phillips Curve is Alive and Well: Inflation and the NAIRU During the Slow Recovery". NBER Working Paper N° 19390.

Graña Colella, S. (2020). "Las causas de la inflación argentina: una estimación empleando la metodología VECM para el período 2003-2019". *FACES*, 26(55), pp. 73-86.

Granger, C. (1969). "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods". *Econometrica*, 37(3), pp. 424-438.

Helmy, O. A. (2008). "The Impact of Budget Deficit on Inflation in Egypt". ECES Working Paper N° 141.

Heymann, D. (1986). *Tres ensayos sobre inflación y políticas de estabilización*. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, Estudios e Investigaciones, N° 28518.

Heymann, D., y Leijonhufvud, A. (1995). *High Inflation. The Arne Ryde Memorial Lectures*, Clarendon Press Publication.

Heymann, D., y Navajas, F. (1989). "Conflicto distributivo y déficit fiscal. Notas sobre la experiencia argentina, 1970-1987". *Desarrollo Económico*, Vol. 29, N° 115, pp. 309-329.

Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp. 231-254.

Johansen, S. (1992). "Testing Weak Exogeneity and the Order of Cointegration in UK Money Demand Data". *Journal of Policy Modeling*, Vol. 14 (3), pp. 313-334.

Johansen, S. y Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration--With Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), pp. 169-210.

Jordà, O. (2005). "Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections". *American Economic Review*, 95(1), pp. 161-182.

Juselius, K. (2006). *The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*. Oxford University Press.

Kalecki, M. (1962). "A Model of Hyperinflation". *The Manchester School*, 30(3), pp. 275-281.

Khan, M. y Schimmelpfennig, A. (2006). "Inflation in Pakistan". *The Pakistan Development Review*, 45(2), pp. 185-202.

Kim, K. (1998). "US Inflation and the Dollar Exchange Rate: A Vector Error Correction Model". *Applied Economics*, 30(5), pp. 613-619.

Lavoie, M. (2022). *Post-Keynesian Economics: New Foundations*. Edward Elgar.

Lakshmanasamy, T. (2022). "Inflation and Macroeconomic Performance in India: Vector Error Correction Model Estimation of the Causal Effects". *Journal of Quantitative Finance and Economics*. 4(1), pp. 17-37.

Lissovlik, B. (2003). "Determinants of Inflation in a Transition Economy: The Case of Ukraine". IMF Working Papers 2003/126, International Monetary Fund.

Lorenzoni, G., y Werning, I. (2023). "Inflation is Conflict". NBER Working Papers N° 31099.

Lütkepohl, H. (2007). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer Science & Business Media, Berlin.

Montes-Rojas, G., y Toledo, F. (2021). "Shocks externos y tensiones inflacionarias en Argentina: una aproximación empírica Postkeynesiana-Estructuralista". Documentos de trabajo del Instituto Interdisciplinario de Economía Política IIEP (UBA-CONICET), Universidad de Buenos Aires, N° 2021-64.

Ndikumana, L., Nkurunziza, J. D., Sanchez, M., Mulugeta S., y Zerihun, G. (2021). "Monetary, Fiscal, and Structural Drivers of Inflation in Ethiopia: New Empirical Evidence from Time Series Analysis". Policy Research Working Paper Series 9881, The World Bank.

- Nguyen, T., y Nguyen, D. (2010). "Macroeconomic Determinants of Vietnam's Inflation 2000-2010: Evidence and Analysis", VEPR Working Paper WP-09.
- Nguyen, H., Cavoli, T., y Wilson, J. (2012). "The Determinants of Inflation in Vietnam, 2001-09". *ASEAN Economic Bulletin*, 29(1), pp. 1-14.
- Olivera, J. (1991). "Equilibrio social, equilibrio de mercado e inflación estructural". *Desarrollo Económico*, 30(120), pp. 487-493.
- Pazos, F. (1972). *Chronic Inflation in Latin America*. New York: Praeger Publishers.
- Phelps, E. (1967). "Phillips Curves, Expectations of Inflation, and Optimal Unemployment Over Time". *Economica*, Vol. 34, N° 135, pp. 254-81.
- Phillips, A. (1958). "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957". *Economica*, 25, pp. 283-299.
- Reinhart, C., y Vegh, C. (1994). "Inflation Stabilization in Chronic Inflation Countries: The Empirical Evidence". MPRA Paper 13689, University Library of Munich.
- Rusnak, M., Havranek, T., y Horvath, R. (2013). "How to Solve the Price Puzzle? A Meta-Analysis". *Journal of Money, Credit and Banking*, 45(1), pp. 37-70.
- Sargent, T. (1982). "The Ends of Four Big Inflations". En: *Inflation: Causes and Effects*, National Bureau of Economic Research, pp. 41-98.
- Sims, C. (1986). "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10, pp. 2-16.
- Taylor, L. (1991). *Income Distribution, Inflation, and Growth*. The MIT Press.
- Tran, N. (2018). "The Long-run Analysis of Monetary Policy Transmission Channels on Inflation: A VECM Approach". *Journal of the Asia Pacific Economy*, DOI: 10.1080/13547860.2018.1429199.
- Vera, L. (2014). "The Simple Post-Keynesian Monetary Policy Model: An Open Economy Approach". *Review of Political Economy*, 26(4), pp. 1-23.
- Zack, G., Montané, M., y Kulfas, M. (2017). "Una aproximación a las causas del proceso inflacionario argentino reciente". Serie Documentos de Trabajo del IIEP-UBA, N° 19.